

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-282972
(P2002-282972A)

(43)公開日 平成14年10月2日(2002.10.2)

(51)Int.Cl.⁷

B 2 1 D 39/20
53/08

識別記号

F I

B 2 1 D 39/20
53/08

テマコード* (参考)

D
J

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願2001-91936(P2001-91936)

(22)出願日 平成13年3月28日(2001.3.28)

(71)出願人 000002004

昭和電工株式会社
東京都港区芝大門1丁目13番9号

(72)発明者 丸笠 茂男

堺市海山町6丁目224番地 昭和アルミニウ
ム株式会社内

(72)発明者 渡辺 勲

堺市海山町6丁目224番地 昭和アルミニウ
ム株式会社内

(74)代理人 100060874

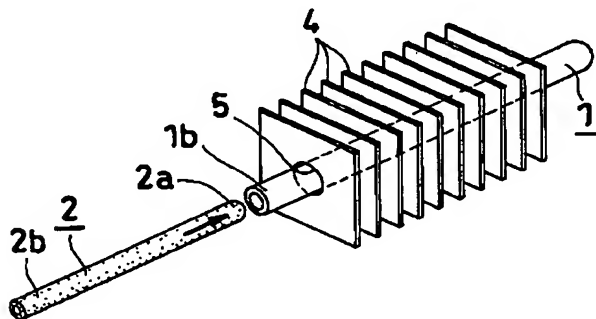
弁理士 岸本 瑛之助 (外4名)

(54)【発明の名称】 パイプの製造方法

(57)【要約】

【課題】 熱交換器用フィン付きパイプ等のパイプを拡管加工により製造する方法であって、作業性にすぐれているとともに、拡管後のパイプ内に液体が全く残留することなく、品質の安定したパイプを容易かつ安価に製造し得る方法を提供する。

【解決手段】 拡管すべき金属製素管1の内側に、膨脹収縮可能な加圧流体導入用チューブ2を収めるとともに、チューブ2の先端部2aを封鎖しておく。ついでチューブ2の開口端部2bより加圧流体を導入し、チューブ2の径を拡大するとともに素管1の径を拡大して、所定の径を有するパイプ3を形成する。ついでチューブ2内より加圧流体を抜き出した後、チューブ2内を負圧にして該チューブ2を収縮させることにより、パイプ3内面からチューブ2を剥離させ、収縮状態のチューブ2をパイプ3内より取り出す。



Best Available Copy

【特許請求の範囲】

【請求項1】 拡張すべき金属製素管(1)の内側に、膨脹収縮可能な加圧流体導入用チューブ(2)を収めるとともに、チューブ(2)の先端部(2a)を封鎖しておき、ついでチューブ(2)の開口端部(2b)より加圧流体を導入し、チューブ(2)の径を拡大するとともに素管(1)の径を拡大して、所定の径を有するパイプ(3)を形成し、ついでチューブ(2)内より加圧流体を抜き出した後、チューブ(2)内を負圧にして該チューブ(2)を収縮させることにより、パイプ(3)内面からチューブ(2)を剥離させ、収縮状態のチューブ(2)をパイプ(3)内より取り出すことを特徴とする、パイプの製造方法。

【請求項2】 拡張すべき金属製素管(1)が屈曲部を有しており、膨脹収縮可能でかつ先端部(2a)が封鎖されている2本の加圧流体導入用チューブ(2)を、素管(1)の2つの開口端部(1b)(1b)よりそれぞれ挿入して、素管(1)の内部に収めておき、ついで両チューブ(2)(2)の開口端部(2b)(2b)よりそれぞれ加圧流体を導入し、両チューブ(2)(2)の径を拡大するとともに素管(1)の径を拡大して、所定の径を有するパイプ(3)を形成し、ついで各チューブ(2)内より加圧流体を抜き出した後、各チューブ(2)内を負圧にして該チューブ(2)を収縮させることにより、パイプ(3)内面から各チューブ(2)を剥離させ、収縮状態の各チューブ(2)をパイプ(3)内より取り出すことを特徴とする、パイプの製造方法。

【請求項3】 加圧流体導入用チューブ(2)を素管(1)内に収める際に、チューブ(2)の内径より小さい外径を有しかつ所要長さを有する線状のチューブ押込み部材(7)をチューブ(2)内にこれの開口端部(2b)より差し込み、この線状チューブ押込み部材(7)によりチューブ(2)を素管(1)の内部に押し込む、請求項1または2記載のパイプの製造方法。

【請求項4】 拡張すべき金属製素管(1)内に収めた加圧流体導入用チューブ(2)の開口端部(2b)を、素管(1)の基端部(1b)より外側に突出させておき、このチューブ開口端部(2b)を外側に折り返して素管基端部(1b)の外周面に被せ、このチューブ(2)の折返し端部を拡張防止押え具(21)(22)により素管基端部(1b)外周面に押え止めるとともに、チューブ(2)の折返し端部が被せられている素管基端部(1b)の開口部に加圧流体導入ノズル(20)を差し込んで、チューブ(2)内に加圧流体を導入する、請求項1または2記載のパイプの製造方法。

【請求項5】 屈曲部を有する拡張すべき金属製素管(1)の内側に、膨脹収縮可能でかつ内部に屈曲性を有するチューブ抜き出し用線状部材(8)を全長にわたって備えている加圧流体導入用チューブ(2)を挿入し、線状部材(8)の先端部(8a)はチューブ(2)の封鎖先端部(2a)に取り付けられ、線状部材(8)の他端部(8b)は素管(1)の外側に突出させておき、ついでチューブ(2)の開口端部(2b)より加圧流体を導入し、チューブ(2)の径を拡大する

とともに素管(1)の径を拡大して、所定の径を有するパイプ(3)を形成し、ついでチューブ(2)内より加圧流体を抜き出した後、パイプ(3)の外側に突き出している線状部材(8)の端部(8b)を引っ張って、チューブ(2)を線状部材(8)と一緒にパイプ(3)内より抜き出すことを特徴とする、パイプの製造方法。

【請求項6】 線状部材(8)を引っ張って、チューブ(2)をパイプ(3)内より抜き出す際に、チューブ(2)とパイプ(3)との間の隙間に剥離用ガスを吹き込む、請求項5記載のパイプの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、パイプの製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、例えば冷蔵庫・低温ショーケースに具備される冷却・放熱用のパイプのうち、アルミニウム製素管を拡張して、プレートフィンに固着させる拡張方式によって製作されるものは、マンドレルや拡張ボールなどの拡張用部材を用いた機械的な方法が一般に行なわれている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の従来のパイプ製造方法によれば、マンドレルや拡張ボールなどの拡張用部材を素管の内側に圧入すると、拡張用部材が素管の内面に直接接触して、素管の内面に擦り傷がつくおそれがあるため、拡張の際に素管の内部に潤滑用オイルを入れておく必要があり、従って拡張後、潤滑用オイルの除去のために、パイプの洗浄工程を実施しなければならず、パイプの製造が面倒であった。しかもパイプ内に洗浄剤が残留するおそれがあるし、洗浄工程後の廃液処理を必要とするなどの問題が生じた。

【0004】一方、マンドレル等による機械的な拡張方法でなく、液圧により拡張する方法も知られているが、この場合には、拡張工程の終了後に、パイプ内に導入した液体(例えば水)を除去する必要があった。とくに、アルミニウム製素管の拡張の場合には、パイプの内部に例えば水が残留している状態で、該パイプを冷凍サイクルに組み入れると、その水分とコンプレッサの潤滑用オイルもしくは冷媒とが反応して、酸あるいは不純物などを生成し、最悪の場合は、サイクルの運転ができなくなるとおそれがあるという問題があった。

【0005】そこで、本出願人は、先に、拡張すべきアルミニウム製素管の内側に、該素管の直径方向に伸縮可能な内面保護用樹脂製チューブを収めておき、素管の内径より大きい外径を有するマンドレル等よりなる拡張用部材を、チューブの中に入れた状態で素管の内部に圧入することにより、チューブと一緒に素管の径を拡大して、熱交換器用アルミニウム製パイプを製造する方法を提案した(特開平4-253534号公報参照)。

【0006】しかしながら、この先提案のパイプの拡張方法によれば、拡張後にパイプの内面に樹脂製チューブが密着しているために、チューブの剥離が困難であるという問題があった。

【0007】この発明の目的は、上記の従来技術の問題を解決し、金属製素管内に膨脹収縮可能なチューブを挿入して、流体圧により素管をチューブと一緒にスムーズに拡張することができ、しかも拡張後にパイプ内のチューブを非常に簡単に取り出すことができ、作業性にすぐれており、拡張後のパイプ内に液体が全く残留することなく、品質の安定したパイプを製造することができ、パイプを冷凍サイクルに組み入れた際のトラブルの発生を未然に防止することができ、また従来のような拡張のための潤滑用オイルを使用しないので、洗浄工程が不要であり、パイプの製造を容易かつ安価に行ない得る方法を提供しようとするにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、この発明による請求項1記載のパイプの製造方法は、拡張すべき金属製素管の内側に、膨脹収縮可能な加圧流体導入用チューブを収めるとともに、チューブの先端部を封鎖しておき、ついでチューブの開口端部より加圧流体を導入し、チューブの径を拡大するとともに素管の径を拡大して、所定の径を有するパイプを形成し、ついでチューブ内より加圧流体を抜き出した後、チューブ内を負圧にして該チューブを収縮させることにより、パイプ内面からチューブを剥離させ、収縮状態のチューブをパイプ内より取り出すことを特徴としている。

【0009】この発明による請求項2記載のパイプの製造方法は、拡張すべき金属製素管が屈曲部を有しており、膨脹収縮可能でかつ先端部が封鎖されている2本の加圧流体導入用チューブを、素管の2つの開口端部よりそれぞれ挿入して、素管の内部に収めておき、ついで両チューブの開口端部よりそれぞれ加圧流体を導入し、両チューブの径を拡大するとともに素管の径を拡大して、所定の径を有するパイプを形成し、ついで各チューブ内より加圧流体を抜き出した後、各チューブ内を負圧にして該チューブを収縮させることにより、パイプ内面から各チューブを剥離させ、収縮状態の各チューブをパイプ内より取り出すことを特徴としている。

【0010】上記請求項1および2記載のパイプの製造方法においては、加圧流体導入用チューブを素管内に収める際に、チューブの内径より小さい外径を有しかつ所要長さを有する線状のチューブ押込み部材をチューブ内にこれの開口端部より差し込み、この線状チューブ押込み部材によりチューブを素管の内部に押し込むのが、好ましい。

【0011】また、上記請求項1および2記載のパイプの製造方法において、拡張すべき金属製素管内に収めた加圧流体導入用チューブの開口端部を、素管の端部より

外側に突出させておき、このチューブ開口端部を外側に折り返して素管端部の外周面に被せ、このチューブの折り返し端部を拡張防止押え具により素管端部外周面に押え止めるとともに、チューブの折り返し端部が被せられている素管端部の開口部に加圧流体導入ノズルを差し込んで、チューブ内に加圧流体を導入するのが、好ましい。

【0012】この発明による請求項5記載のパイプの製造方法は、屈曲部を有する拡張すべき金属製素管の内側に、膨脹収縮可能でかつ内部に屈曲性を有するチューブ拔出し用線状部材を全長にわたって備えている加圧流体導入用チューブを挿入し、線状部材の先端部はチューブの封鎖先端部に取り付けられ、線状部材の他端部は素管の外側に突出させておき、ついでチューブの開口端部より加圧流体を導入し、チューブの径を拡大するとともに素管の径を拡大して、所定の径を有するパイプを形成し、ついでチューブ内より加圧流体を抜き出した後、パイプの外側に突き出している線状部材の端部を引っ張って、チューブを線状部材と一緒にパイプ内より抜き出すことを特徴としている。

【0013】上記請求項5記載のパイプの製造方法においては、線状部材を引っ張って、チューブをパイプ内より抜き出す際に、チューブとパイプとの間の隙間に圧搾空気等の剥離用ガスを吹き込むのが、好ましい。

【0014】

【発明の実施の形態】つぎに、この発明の実施の形態を、図面を参照して説明する。

【0015】図1～図7は、この発明の第1実施形態を示すものである。

【0016】まず図1と図2を参照すると、熱交換器用パイプを製造するにあたり、拡張すべきアルミニウム製素管(1)の所定箇所に、アルミニウム製の方形のプレートフィン(4)を並列状に嵌め被せる。なお、各プレートフィン(4)の中央部には、拡張後のパイプの外径に相当する所定の直径を有する貫通孔(5)があけられ、貫通孔(5)の周縁部にはフィン間隔保持用環状凸部(6)がバリリング加工により設けられている。

【0017】つぎに、このアルミニウム製素管(1)の内側に、膨脹収縮可能な加圧流体導入用チューブ(2)を略全長にわたって収める。ここで、膨脹収縮可能な加圧流体導入用チューブ(2)としては、例えば合成樹脂製あるいは合成ゴム製で、素管(1)の内径より小さい外径を有するものを用いる。図示のものは、チューブ(2)の先端部(2a)が封鎖されており、素管(1)の先端開口部(1a)は分割可能な上下一対の拡張防止用蓋(9a)(9b)により閉鎖しておく。また素管(1)の先端部には、例えば上下一対の蓋材(11)(12)を嵌め被せておく。蓋材(11)(12)には、正面よりみて半円形上下一対の素管先端部嵌入用凹部(13)(14)が設けられ、これらの凹部(13)(14)の半径の合計が、拡張後のパイプの外径に相当するものとなされている。

【0018】ついで、チューブ(2)の開口端部(2b)より水またはオイル等の加圧流体を導入し、チューブ(2)の径を拡大するとともに素管(1)の径を拡大して、図3に示すように、所定の径を有する熱交換器用パイプ(3)を形成するとともに、パイプ(3)と並列状のフィン(4)とを密着させ、各フィン(4)をパイプ(3)の外面に固定する。

【0019】拡管後、チューブ(2)内より加圧流体を抜き出し、さらにチューブ(2)内を負圧にして、該チューブ(2)を収縮させることにより、熱交換器用パイプ(3)の内面からチューブ(2)を剥離させる。そして、収縮状態のチューブ(2)をこの開口側端部(2b)より引っ張って、パイプ(3)内より取り出すとともに、蓋材(11)(12)をパイプ(3)先端部より取り外し、熱交換器用パイプ(3)の製造を完了する。

【0020】なお、アルミニウム製素管(1)は、通常、その全長にわたって拡管するが、プレートフィン(4)の取付部分のみを部分的に拡管する場合もある。

【0021】また図4に示すように、拡管用チューブ(2)を素管(1)内に挿入する際に、チューブ(2)の内径より小さい外径を有しかつ所要長さを有する線状のチューブ押込み部材(7)を、チューブ(2)内にこの開口基端部(2b)より差し込み、この線状チューブ押込み部材(7)によりチューブ(2)を素管(1)の内部に押し込むのが、好ましい。このような線状のチューブ押込み部材(7)を使用することにより、作業性を大幅に向上し得るという利点がある。そしてこの場合には、同図に示すように、チューブ(2)の先端部(2a)を予め封鎖しておき、線状チューブ押込み部材(7)の先端部(7a)が、チューブ(2)の先端部(2a)の内面に突き当たるようにするのが、好ましい。

【0022】また、例えば図5～図7に示すように、チューブ(2)の開口端部(2b)より加圧流体を導入するには、拡管すべき金属製素管(1)内に収めた加圧流体導入用チューブ(2)の開口端部(2b)を、素管(1)の基端部(1b)より外側に突出させておき(図5参照)、このチューブ開口端部(2b)を外側に折り返して、素管基端部(1b)の外周面に被せ(図6参照)、このチューブ(2)の折返し端部を上下一対の拡管防止押え具(21)(22)により素管基端部(1b)外周面に押え止めるとともに、チューブ(2)の折返し端部が被せられている素管基端部(1b)の開口部に加圧流体導入ノズル(20)を差し込んで(図7参照)、チューブ(2)内に水またはオイル等の加圧流体を導入する。

【0023】なお、拡管防止押え具は、チューブ(2)の折返し端部が被せられている素管基端部(1b)が、液圧によって拡管しないように固定できるのであれば、図示のような上下一対の拡管防止押え具(21)(22)でなく、ワイヤや細いロープで縛って固定することもできる。

【0024】また、チューブ(2)の先端部(2a)の封鎖

は、チューブ(2)を素管(1)の内側に挿入する前に、予め封鎖しておくのが、好ましいが、チューブ(2)を素管(1)の内側に挿入した後、チューブ(2)の先端部(2a)を封鎖することもある。

【0025】このように、素管(1)内に挿入後にチューブ(2)の先端部(2a)を封鎖する場合には、例えばチューブ(2)の先端部(2a)を、素管(1)の開口先端部(1a)より外側に取り出して、この取り出したチューブ(2)の開口先端部(2a)を折り返して、素管開口先端部(1a)の外周面に被せ、このチューブ(2)の折返し端部を密閉蓋または密閉栓(図示略)などにより素管開口先端部(1a)の外周面に押え止めた後、密閉蓋または密閉栓などにより素管開口先端部(1a)を封鎖するようにしても良い。

【0026】上記この発明の熱交換器用パイプ(3)の製造方法によれば、アルミニウム製素管(1)内にチューブ(2)を挿入して、素管(1)を液圧によりスムーズに拡管することができ、しかも拡管後に熱交換器用パイプ(3)内のチューブ(2)を非常に簡単に取り出すことができ、作業性にすぐれている。そして、拡管後の熱交換器用パイプ(3)内に加圧液体が全く残留することがなく、品質の安定した熱交換器用パイプ(3)を製造することができるとともに、拡管後の洗浄が不要となり、製造コストが安くなる。

【0027】つぎに、図8は、この発明の第2実施形態を示すものである。ここで、上記第1実施形態の場合と異なる点は、平面よりみて略U形で屈曲部(10)を有するアルミニウム製素管(1)を拡管する点にある。

【0028】すなわち、アルミニウム製素管(1)の2つの開口端部(1b)(1b)に、膨脹収縮可能でかつ先端部(2a)が封鎖されている2本の加圧流体導入用チューブ(2)をそれぞれ挿入して、素管(1)の内部に収める。2本の加圧流体導入用チューブ(2)の先端部(2a)(2a)同士は、素管(1)の屈曲部(10)内において、互いに突き合わせられている。ついで、両チューブ(2)の開口端部(2b)(2b)よりそれぞれ加圧流体を導入し、両チューブ(2)の径を拡大するとともに素管(1)の径を拡大して、所定の径を有する熱交換器用パイプ(3)を形成する。ついで、各チューブ(2)内より加圧流体を抜き出した後、各チューブ(2)内を負圧にして該チューブ(2)を収縮させることにより、熱交換器用パイプ(3)の内面から各チューブ(2)を剥離させる。そして、収縮状態の各チューブ(2)をこの開口側端部(2b)より引っ張って、パイプ(3)内より取り出し、熱交換器用パイプ(3)の製造を完了する。

【0029】なお、図示は省略したが、この第2実施形態においても、熱交換器用パイプ(3)の例えば直線部や屈曲部(10)に、並列状のプレートフィン(4)を取り付ける(図1～図3参照)。また、アルミニウム製素管(1)は、通常、その全長にわたって拡管するが、プレートフィン(4)の取付部分のみを、部分的に拡管する場合もある。

る。

【0030】この第2実施形態では、チューブ(2)の先端部(2a)が、素管(1)内に挿入される前に、予め封鎖されていることが必要である。

【0031】そして、加圧流体導入用チューブ(2)を素管(1)内に収める際には、上記図4に示すように、チューブ(2)の内径より小さい外径を有しかつ所要長さを有する線状のチューブ押込み部材(7)をチューブ(2)内にこれの開口端部(2b)より差し込み、この線状チューブ押込み部材(7)によりチューブ(2)を素管(1)の内部に押し込むのが、作業性を向上する点で好ましい。

【0032】ここで、素管(1)が、図1に示すように、直線状である場合は、線状チューブ押込み部材(7)は、チューブ(2)より細径で、剛性を有するだけで充分であるが、素管(1)が、図8に示すように、屈曲部(10)を有している場合は、線状チューブ押込み部材(7)は、素管(1)の屈曲部(10)に対応して屈曲し得るように、フレキシブルであることすなわち屈曲性を有していることが必要である。

【0033】つぎに、図9と図10は、この発明の第3実施形態を示すものである。ここで、上記第1実施形態の場合と異なる点は、拡張すべきアルミニウム製素管(1)が、3つの屈曲部(10)を有していて平面よりみて略W形である点、加圧流体導入用チューブ(2)が、内部にワイヤよりなるチューブ抜き出し用線状部材(8)を全長にわたって備えている点にある。

【0034】そして、この発明の第3実施形態の方法によれば、平面よりみて略W形の拡張すべきアルミニウム製素管(1)の内側に、膨脹収縮可能でかつ内部にワイヤよりなるチューブ抜き出し用線状部材(8)を全長にわたって備えている加圧流体導入用チューブ(2)を挿入する(図9参照)。ワイヤよりなるチューブ抜き出し用線状部材(8)は、挿入時に自由に屈曲し得るものを使用する。また線状部材(8)の先端部(8a)はチューブ(2)の封鎖先端部(2a)に固定し、線状部材(8)の他端部(8b)は、素管(1)の基端部(1b)より外部に突出させておく(図10参照)。ついで、チューブ(2)の開口端部(2b)より水またはオイル等の加圧流体を導入し、チューブ(2)の径を拡大するとともに素管(1)の径を拡大して、所定の径を有する平面よりみて略W形の熱交換器用パイプ(3)を形成する。ついでチューブ(2)内より加圧流体を抜き出した後、パイプ(3)の外側に突き出している線状部材(8)の端部(8b)を引っ張って、チューブ(2)を線状部材(8)と一緒にパイプ(3)内より抜き出す。

【0035】なお、拡張の際、チューブ(2)の挿入は、例えば空気圧などで加圧して押し込み、拡張後は、ワイヤよりなるチューブ抜き出し用線状部材(8)を自動的に巻き取るにより、作業時間の短縮を図ることができる。

【0036】また、線状部材(8)を引っ張ってチューブ

(2)を熱交換器用パイプ(3)内より抜き出す際に、チューブ(2)とパイプ(3)との間の隙間に、図10(イ)に矢印で示すように、剥離用ガスを吹き込むのが、好ましい。

【0037】また、チューブ(2)内より加圧流体を抜き出した後、線状部材(ワイヤ)(8)の外端部(8b)だけ引っ張ってチューブ(2)を抜き出しても良いし、チューブ(2)の開口基端部(2b)と、線状部材(8)の外端部(8b)とを一緒に引っ張ってチューブ(2)を抜き出しても良い。後者の場合の方が、チューブ(2)の抜き出しが容易であるので、好ましい。

【0038】なお、チューブ抜き出し用線状部材(8)は、具体的には、ワイヤだけでなく、比較的、堅牢性を有するロープや紐も、使用可能である。また、ワイヤ、ロープや紐などのチューブ抜き出し用線状部材(8)の先端部(8a)をチューブ(2)の封鎖先端部(2a)に固定する手段は、具体的には、接着剤を用いるか、あるいは紐などの緊締部材でくくるなどの手段を用いる。

【0039】熱交換器用パイプ(3)内よりチューブ(2)を抜き出す際、チューブ(2)とパイプ(3)との間の隙間に剥離用圧搾空気を吹き込むことにより、チューブ(2)がパイプ(3)の内面より剥離されて、ワイヤよりなるチューブ抜き出し用線状部材(8)を引っ張ることにより、チューブ(2)とチューブ抜き出し用線状部材(ワイヤ)(8)は、そのままの状態が出てくるので、チューブ(2)内より加圧流体を抜き出した後、引っ張るのは、チューブ(2)の開口基端部(2b)と、線状部材(8)の外端部(8b)とを一緒に引っ張る方が、チューブ(2)が抜き出しやすく、好ましい。

【0040】上記第3実施形態の熱交換器用パイプ(3)の製造方法によれば、拡張のさい同様に、水やオイル等の加圧流体が素管(1)の内面に直接接触しないため、拡張後の熱交換器用パイプ(3)内に液体が全く残留することがなく、品質の安定した熱交換器用パイプ(3)を製造することができる。

【0041】また拡張工程に続いてチューブ(2)内より加圧流体を抜き出した後、チューブ(2)内を負圧にする必要が無く、熱交換器用パイプ(3)の外側に突き出している線状部材(8)の端部(8b)を引っ張って、チューブ(2)を線状部材(8)と一緒に熱交換器用パイプ(3)内より抜き出せば良いので、チューブ(2)内を負圧にする設備が不要となり、設備費が非常に安くつくという利点がある。

【0042】

【発明の効果】この発明は、上述のように、この発明の請求項1記載のパイプの製造方法は、拡張すべき金属製素管の内側に、膨脹収縮可能な加圧流体導入用チューブを収めるとともに、チューブの先端部を封鎖しておき、ついでチューブの開口端部より加圧流体を導入し、チューブの径を拡大するとともに素管の径を拡大して、所定

の径を有するパイプを形成し、ついでチューブ内より加圧流体を抜き出した後、チューブ内を負圧にして該チューブを収縮させることにより、パイプ内面からチューブを剥離させ、収縮状態のチューブをパイプ内より取り出すものであるから、金属製素管内にチューブを挿入して、素管を液圧によりスムーズに拡張することができ、しかも拡張後に熱交換器用パイプ内のチューブを非常に簡単に取り出すことができ、作業性にすぐれている。そして、拡張後の熱交換器用パイプ内に加圧液体が全く残留することがなく、品質の安定した熱交換器用パイプを製造することができる。従って、パイプを冷凍サイクルに組み入れた際のパイプ内の残留液によるトラブルの発生を未然に防止することができ、また従来のような拡張のための潤滑オイルを使用しないので、洗浄工程が不要であり、パイプの製造を容易かつ安価に行ない得るという効果を奏する。

【0043】また、この発明による請求項2記載のパイプの製造方法は、拡張すべき金属製素管が屈曲部を有しており、膨脹収縮可能でかつ先端部が封鎖されている2本の加圧流体導入用チューブを、素管の2つの開口端部よりそれぞれ挿入して、素管の内部に収めておき、ついで両チューブの開口端部よりそれぞれ加圧流体を導入し、両チューブの径を拡大するとともに素管の径を拡大して、所定の径を有するパイプを形成し、ついで各チューブ内より加圧流体を抜き出した後、各チューブ内を負圧にして該チューブを収縮させることにより、パイプ内面から各チューブを剥離させ、収縮状態の各チューブをパイプ内より取り出すものであるから、金属製素管が屈曲部を有している場合にも、素管を液圧によりスムーズに拡張することができ、しかも拡張後に熱交換器用パイプ内のチューブを非常に簡単に取り出すことができるとともに、2本のチューブを使用するものであるから、作業性がより一層すぐれている。そして、拡張後の熱交換器用パイプ内に加圧液体が全く残留することがなく、品質の安定した熱交換器用パイプを製造することができるという効果を奏する。

【0044】この発明による請求項5記載のパイプの製造方法は、屈曲部を有する拡張すべき金属製素管の内側に、膨脹収縮可能でかつ内部に屈曲性を有するチューブ抜き出し用線状部材を全長にわたって備えている加圧流体導入用チューブを挿入し、線状部材の先端部はチューブの封鎖先端部に取り付けられ、線状部材の他端部は素管の外側に突出させておき、ついでチューブの開口端部より加圧流体を導入し、チューブの径を拡大するとともに素管の径を拡大して、所定の径を有するパイプを形成し、ついでチューブ内より加圧流体を抜き出した後、パイプの外側に突き出している線状部材の端部を引っ張って、チューブを線状部材と一緒にパイプ内より抜き出すもので、拡張工程に続いてチューブ内より加圧流体を抜

き出した後、チューブ内を負圧にする必要が無く、熱交換器用パイプの外側に突き出している線状部材の端部を引っ張って、チューブを線状部材と一緒に熱交換器用パイプ内より抜き出せば良いので、チューブ内を負圧にする設備が不要となり、設備費が非常に安くつく。勿論、拡張のさい同様に、水やオイル等の加圧流体が素管の内面に直接接触しないため、拡張後の熱交換器用パイプ内に液体が全く残留することがなく、品質の安定した熱交換器用パイプを製造することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1実施形態の部分斜視図で、アルミニウム製素管の拡張前の状態を示している。

【図2】同第1実施形態の要部拡大断面図で、素管の拡張前の状態を示している。

【図3】同要部拡大断面図で、素管の拡張後に熱交換器用パイプが形成された状態を示している。

【図4】図1の第1実施形態の変形例で、素管内にチューブを線状チューブ押込み部材を用いて挿入する状態を示している。

【図5】図1の第1実施形態において、素管内にチューブを差し込んだ状態を示す要部拡大斜視図である。

【図6】同チューブの開口端部を外側に折り返して素管端部の外周面に被せた状態を示す要部拡大斜視図である。

【図7】同チューブの折返し端部を素管端部の外周面に固定し、かつ加圧流体導入ノズルを差し込む前の状態を示す要部拡大分解斜視図である。

【図8】この発明の第2実施形態の部分斜視図で、素管にチューブを挿入する前の状態を示している。

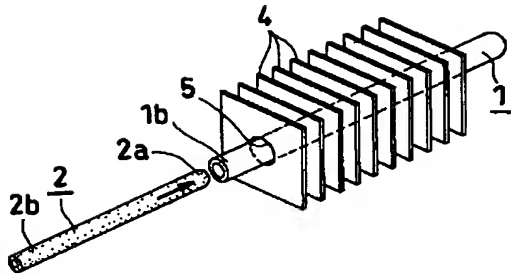
【図9】この発明の第3実施形態の部分平面図で、素管にチューブを挿入する前の状態を示している。

【図10】同部分切欠き平面図で、素管の拡張後に熱交換器用パイプが形成された状態を示している。

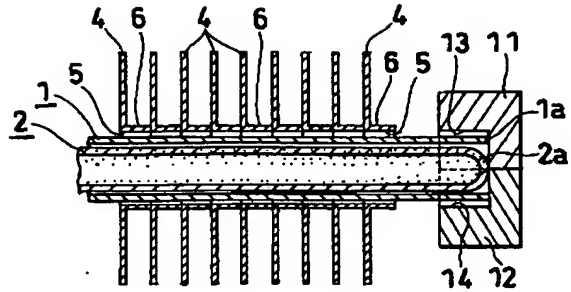
【符号の説明】

- | | |
|-----|------------------|
| 1 | アルミニウム製素管（金属製素管） |
| 1 a | 端部 |
| 1 b | 開口端部 |
| 2 | 加圧流体導入用チューブ |
| 2 a | 先端部 |
| 2 b | 開口端部 |
| 3 | 熱交換器用パイプ |
| 7 | 線状チューブ押込み部材 |
| 8 | チューブ抜き出し用線状部材 |
| 8 a | 先端部 |
| 8 b | 他端部 |
| 20 | 加圧流体導入ノズル |
| 21 | 拡張防止押え具 |
| 22 | 拡張防止押え具 |

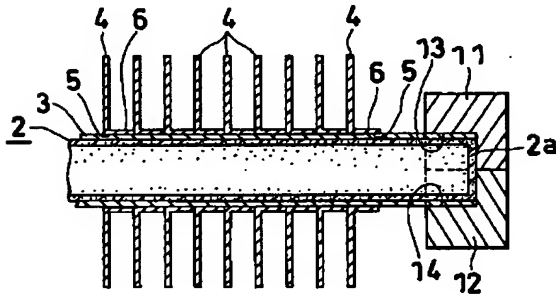
【图1】



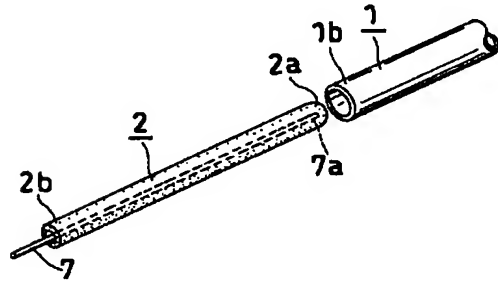
【图2】



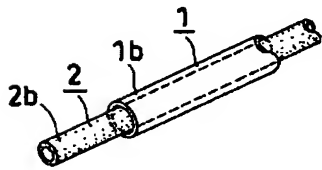
【图3】



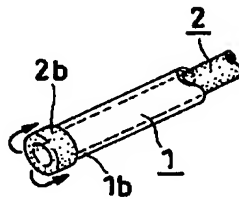
【图4】



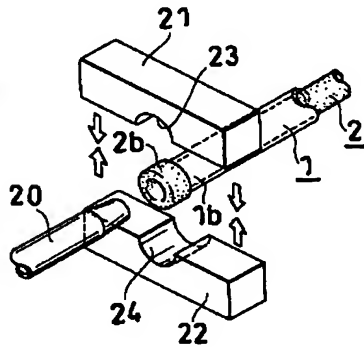
【图5】



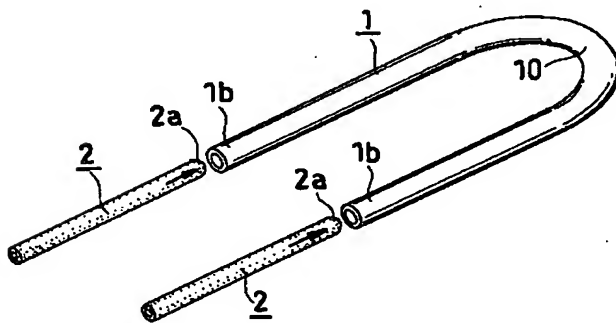
【图6】



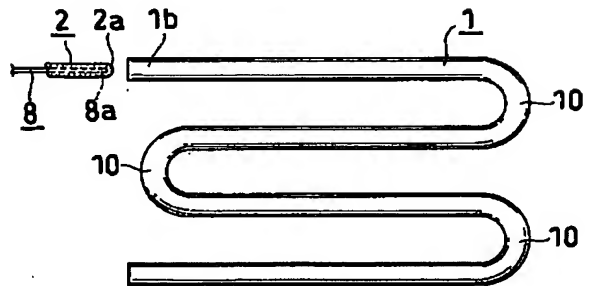
【图7】



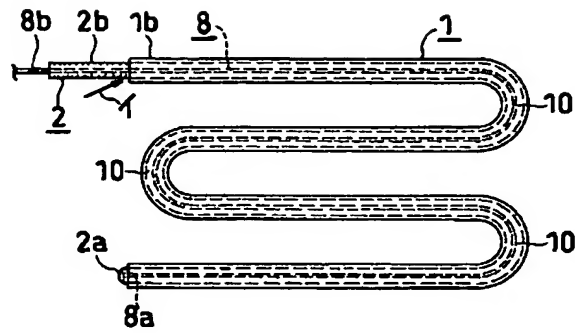
【图8】



【图9】



【図10】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.